

METHOD FOR RECORDING TEST PATTERN, INFORMATION PROCESSING APPARATUS AND RECORDING APPARATUS

Patent number: JP2000301810
 Publication date: 2000-10-31
 Inventor: KATO MASAO; YANO KENTARO; KANEMATSU DAIGORO; KATOU MINOKO; ONO MITSUHIRO
 Applicant: CANON KK
 Classification:
 - international: B41J29/46; B41J2/21
 - european: B41J2/21B; B41J29/393; H04N1/60F2
 Application number: JP19990111498 19990419
 Priority number(s): JP19990111498 19990419

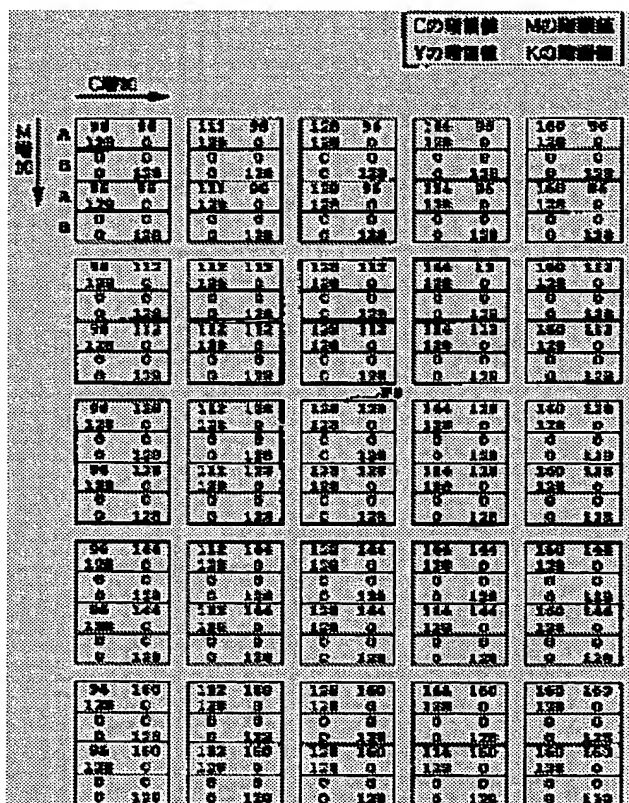
Also published as:

EP1046511 (A2)
 US6494557 (B1)
 EP1046511 (A3)
 EP1046511 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2000301810

PROBLEM TO BE SOLVED: To visually detect a color shift appropriately and highly accurately in a process of correcting the color shift caused by a difference in output characteristic for every coloring material in a recording apparatus.
SOLUTION: A plurality of patches each having a test area A which is subjected to a color shift judgment and a reference area B as a color shift reference are arranged adjacent to each other, thereby forming a test pattern. In the test pattern, each patch is made a patch in which the areas A and the areas B are alternately repeated. Even when it is recognized to be different in color through comparison of one pairing areas A and B, the alternately repeated pattern generates a sense of color uniformity, eases a high accuracy to a color difference, and facilitates specifying the patch in conformity with an accuracy of correction based on the color shift detection.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-301810

(P2000-301810A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(51) IntCl.⁷

B 4 1 J 29/46

2/21

識別記号

F I

B 4 1 J 29/46

3/04

テーマコード(参考)

A 2 C 0 5 6

1 0 1 A 2 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-111498

(22) 出願日 平成11年4月19日 (1999. 4. 19)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 加藤 真夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 矢野 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テストパターン記録方法、情報処理装置および記録装置

(57) 【要約】

【課題】 記録装置における色材毎の出力特性の違いに起因した色ずれを補正する処理において目視による色ずれ検出を適切かつ高精度に行う。

【解決手段】 色ずれの判断の対象となるテスト領域Aと色ずれの基準となるリファレンス領域Bとを隣接させたパッチを複数配列したテストパターンにおいて各パッチを上記領域Aと領域Bが交互に繰り返されるパッチとする。これにより、一対の領域Aと領域Bとの比較では色が違って認識される場合でも、交互に繰り返すパターンによって色の均一感を生じさせ、色の違いにおける高い精度を緩和してその色ずれ検出に基づく補正の精度に見合ったパッチの特定を容易に行うことができる。

		Cの階調値		Mの階調値							
		Yの階調値		Kの階調値							
M増加	Y	C増加→									
		A		B		A		B		A	
1	1	96	96	112	96	128	96	144	96	160	96
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
2	1	96	96	112	96	128	96	144	96	160	96
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
3	1	96	112	112	112	128	112	144	112	160	112
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
4	1	96	112	112	112	128	112	144	112	160	112
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
5	1	96	128	112	128	128	128	144	128	160	128
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
6	1	96	128	112	128	128	128	144	128	160	128
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
7	1	96	144	112	144	128	144	144	144	160	144
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
8	1	96	144	112	144	128	144	144	144	160	144
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128
9	1	96	160	112	160	128	160	144	160	160	160
		128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	128	0	128	0	128	0	128	0	128

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録するためのテストパターン記録方法であって、

前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録するステップを有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴とするテストパターン記録方法。

【請求項 2】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを、市松模様 に配列したことを特徴とする請求項 1 に記載のテストパターン記録方法。

【請求項 3】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域の幅を複数段階に変化させて前記交互の繰り返しを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のテストパターン記録方法。

【請求項 4】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記リファレンス領域を、無彩色の色材に当該隣接するテスト領域を記録する複数色の色材を加えて記録することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のテストパターン記録方法。

【請求項 5】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、当該テスト領域とリファレンス領域の交互の繰り返しの回数を、各パッチ間の、前記色材の混合の比率を異ならせることによる色の違いを明度の違いによって生じさせる回数とすることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のテストパターン記録方法。

【請求項 6】 前記複数のパッチを記録するステップは、さらに、前記テスト領域と前記リファレンス領域とが、当該パッチの記録のために形成されるドットの空間周波数が近い値となるように記録することを特徴とする請求項 1 に記載のテストパターン記録方法。

【請求項 7】 前記複数のパッチを記録するステップは、さらに、当該複数のパッチが、その各パッチ間における前記色材の混合比率の変化により彩度が優先して変化するように、前記複数のパッチの当該色材の混合比率を定めて記録することを特徴とする請求項 1 または 6 に記載のテストパターン記録方法。

【請求項 8】 記録装置で用いる複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして、当該記録装置の記録における色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録するための処理を行う情報処理装置であって、

前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ず

れに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録させる手段を有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを、市松模様に配列したことを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域の幅を複数段階に変化させて前記交互の繰り返しを行うことを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記リファレンス領域を、無彩色の色材に当該隣接するテスト領域を記録する複数色の色材を加えて記録することを特徴とする請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 12】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、当該テスト領域とリファレンス領域の交互の繰り返しの回数を、各パッチ間の、前記色材の混合の比率を異ならせることによる色の違いを明度の違いによって生じさせる回数とすることを特徴とする請求項 8 ないし 11 のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項 13】 前記複数のパッチを記録する手段は、さらに、前記テスト領域と前記リファレンス領域とが、当該パッチの記録のために形成されるドットの空間周波数が近い値となるように記録することを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 14】 前記複数のパッチを記録する手段は、さらに、当該複数のパッチが、その各パッチ間における前記色材の混合比率の変化により彩度が優先して変化するように、前記複数のパッチの当該色材の混合比率を定めて記録することを特徴とする請求項 8 または 13 に記載の情報処理装置。

【請求項 15】 複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録することができる記録装置であって、

前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録する手段を有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴とする記録装置。

【請求項 16】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを、市松

模様配列したことを特徴とする請求項 15 に記載の記録装置。

【請求項 17】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域の幅を複数段階に変化させて前記交互の繰り返しを行うことを特徴とする請求項 15 に記載の記録装置。

【請求項 18】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記リファレンス領域を、無彩色の色材に当該隣接するテスト領域を記録する複数色の色材を加えて記録することを特徴とする請求項 15 ないし 17 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 19】 前記複数のパッチのそれぞれにおいて、当該テスト領域とリファレンス領域の交互の繰り返しの回数を、各パッチ間の、前記色材の混合の比率を異ならせることによる色の違いを明度の違いによって生じさせる回数とすることを特徴とする請求項 15 ないし 18 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 20】 前記複数のパッチを記録する手段は、さらに、前記テスト領域と前記リファレンス領域とが、当該パッチの記録のために形成されるドットの空間周波数が近い値となるように記録することを特徴とする請求項 15 に記載の記録装置。

【請求項 21】 前記複数のパッチを記録する手段は、さらに、当該複数のパッチが、その各パッチ間における前記色材の混合比率の変化により彩度が優先して変化するように、前記複数のパッチの当該色材の混合比率を定めて記録することを特徴とする請求項 15 または 20 に記載の記録装置。

【請求項 22】 前記複数色の色材毎の記録ヘッドを有し、該複数の記録ヘッドを用いて記録を行うことを特徴とする請求項 15 ないし 21 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 23】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して前記ドットを形成することを特徴とする請求項 15 ないし 22 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 24】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の圧力によってインクを吐出することを特徴とする請求項 15 ないし 23 のいずれかに記載の記録装置。

【請求項 25】 情報処理装置によって読取り可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、該プログラムは、複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録するための処理であって、

前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録するステップを有し、

前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列して記録する処理を含むことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、テストパターン記録方法、情報処理装置および記録装置に関し、詳しくは、記録ヘッド間の出力特性の違い等に起因した色ずれの判定に用いるテストパターンを記録するためのテストパターン記録方法、該テストパターン記録を実行する情報処理装置および記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 OA 機器の普及等に伴いカラー画像を出力する機会が増しつつある。カラー画像の出力機器としては、例えばインクジェット方式、電子写真方式、熱転写方式など種々の記録方式による記録装置が知られており、これらの装置では、近年比較的高画質な写真調のカラー画像の出力が行われるようになりつつある。

【0003】 このような記録装置では、一般的にシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) 3 色の有彩色の色材で、或いはこれらに無彩色のブラック (K) を加えた 4 色の色材を用いてカラー画像の記録を行うが、この場合、各色ヘッド間の出力特性 (反射濃度や明度、彩度、色相など) のバランスが適正でなく記録画像に色ずれ (所望の色と異なるなど) を生ずる場合がある。例えば、インクジェット方式の記録ヘッドでは、インクを吐出させるための熱エネルギーを発生する発熱ヒータの発熱量 (膜厚) のバラツキやインクを吐出する吐出口のサイズや形状のバラツキなどが原因となって記録ヘッド毎の吐出量に個体差が存在する場合があり、その結果、上述したような各色記録ヘッド間で出力特性のアンバランスを生ずることがある。なお、このような個体差は、上記のように記録ヘッドが本来的に有しているものに限らず、例えば、個々の記録ヘッドの経時変化等によって生ずることも知られている。

【0004】 これに対し、このような個体差を原因とした色ずれを検出しその検出結果に基づいて記録ヘッドの出力特性を所定のものに補正する処理が、記録装置のホストとしてのパーソナルコンピュータ等や記録装置自体で行われる場合がある。そして、その補正方法としては、一般に、主に色ずれの検出の仕方がスキャナなどの入力機器を用いる場合と人間の目視による場合によって区別される 2 通りの方法が知られている。以下に、この色ずれ検出の仕方によって区別される 2 通りの補正方法の概要について簡単に説明する。

【0005】 まず、スキャナ等の入力機器を用いる方法では、例えば特許第 2661917 号公報にあるように、補正の対象となる C, M, Y, K 各色材の記録ヘッドを用いてパッチパターンを記録する。そして、このパッチパターンをスキャナで読取ることにより、この読み

取り値（出力特性を示す値）と上記パッチパターンの記録データが示す期待値とのずれを検出し、このずれに基づいて色ずれを補正する。この場合のパッチパターンとしては、C、M、Y、K各色のべたパターン、或いは上記各色毎のグラデーションを形成するパッチパターン等がある。グラデーションを形成するパターンは、中間調に関する出力特性も検出でき、これによって色ずれの検出精度を向上させることが可能となる。更には、C、M、Y、Kを夫々組み合わせた2次色、3次色のパッチパターンの記録を行い同様に検出補正精度を向上させるものも知られている。

【0006】一方、目視による方法では、上述の機器を用いる方法のように各色のヘッド毎に出力特性の絶対値を検出することは容易ではない。このため、専らC、M、Yの3色材を混合して記録される3次色のパッチパターンを用いる検出方法が採られている。すなわち、吐出量について平均的なあるいは偏りのない記録ヘッドを用いて記録すれば無彩色になると期待される3色材の所定の比率（3色材の記録データによって示される）で記録されたパッチパターンを中心に、各色材の記録比率を僅かづつ変化させた、略灰色に近いパッチパターンを複数記録し、この複数のパッチパターンの中から最も無彩色に近いパターンをユーザ等が目視によって選択することにより、C、M、Y各色記録ヘッド間の出力特性のバランスが最適なものを検出する。そして、この検出したパッチに対応する補正データによってそれぞれの記録ヘッドの出力特性を補正するものである。つまり、この方法の色ずれ検出は、C、M、Y各記録ヘッドの出力特性の僅かなバランスのずれによって、パッチにおいて例えば出力特性の変化が大きい色の影響が現れ無彩色でなくなることを利用したものである。

【0007】なお、上述の説明ではインクジェット方式の記録ヘッド場合について色ずれおよびその検出等を説明したが、電子写真方式や熱転写方式の記録装置にあっても夫々の記録原理等に依った原因によって各色記録ヘッドの出力特性はばらつく場合があり、この場合も上記と同様の色ずれ検出及びその補正が行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の色ずれ検出方法にあっては、以下のような不具合があった。

【0009】まず、スキャナなどの入力機器を用いる方法は、記録装置の一般的な使用環境を考慮した場合、ユーザなどが入力機器を所持していることが前提となる。全てのユーザは必ずしも入力機器を所持している訳ではなく、この場合、上記スキャナ等を用いる方法は現実的ではない。また、何らかの入力機器を調達できたとしても、その様な場合の多種多様な入力機器を用いた色ずれ検出に応じた補正は、極めて困難なことが多い。

【0010】これに対し、目視による方法では、特別な

入力機器を必要としないため、どのようなユーザでも色ずれ検出を行うことができる。しかしながら、C、M、Yの記録比率を僅かに変えた複数のパッチの中から無彩色に最も近いパッチを選び出すことはそれほど簡単なことではない。

【0011】例えば、JIS（JIS E3305、JIS Z8721、JIS L0600等）や様々な団体が色差（ ΔE ）についての規定を行っているが、例えば色差3.2～6.5の範囲は「印象レベルでは同じ色として扱える範囲」とされている。このことは、この程度の色差範囲のパッチの中から目視で無彩色に最も近いパッチを選び出すことは困難であることを示唆している。一方、このような範囲の色差は「塗装などでは色違いでクレームになることがある」ともされており、この色差範囲内であっても選択するパッチを誤ると、そのパッチに対応した補正值により補正した後に記録される画像であっても色味として必ずしも満足されないことも同時に示唆しているといえる。

【0012】このため、目視による色ずれ検出方法においてその精度を向上させる対策も試みられている。

【0013】図1は、そのような検出精度の向上を可能としたテストパターンの一例を示す図である。図1において、各枠はC、M、Yの混合またはKによって記録されるパッチを示し、各パッチの二つの領域それぞれにおける4つの数字はそれぞれの領域を記録するための上からそれぞれC、M、Y、Kの多値階調値データを表している。このように図1に示すパッチは、上下2つの領域がセットとなって構成されるものである。そして、このようなパッチが、その階調値について、縦方向にMが5段階で増加し、横方向にCが5段階で増加するパッチの配列によってテストパターンが構成されている。

【0014】図1に示されるように、各パッチにおける上側のテスト領域はそれぞれ有彩色の色材であるC、M、Yの混合色（以下、「PCBK」とも言う）によって記録される領域であり、下側のリファレンス領域は無彩色の色材であるKのみによって記録される領域である。上側のPCBKを記録する領域では、Yの階調値が128レベルで固定されており、また、上述したようにパターンにおける右側のパッチほどCの値が大きく、下側のパッチほどMが大きくなるように配列されている。

【0015】このようにテストパターンを構成することで、目視による検出精度を向上させることができる。すなわち、このパターンは物体が隣接している時には小さい色差であっても判別可能となる知覚の特性、具体的には、色差が0.8～1.6の十分小さいレベルであっても「隣接比較では色差は感じられる」という特性を利用したものである。PCBKのみが記録された複数のパッチの中から無彩色に最も近いパッチを漠然と選択させるのではなく、無彩色であるKを記録した領域とPCBKを記録した領域を1対1で隣接比較させ、無彩色のK領域と色差が最も小さいPCBK領域を有するパッチを選

択させることにより目視による検出精度の向上を図ったものである（以下、この方法を「隣接比較法」という）。

【0016】以上説明したように、一般には、隣接比較法を用いることによって目視による色差（色ずれ）の検出精度を向上させることができる。しかしながら、図1に示した従来のテストパターンは、適切な色ずれ検知を行う上で未だ改善すべき点がある。

【0017】すなわち、上述のように隣接比較法は比較的高い検出精度を有しており、記録装置において生じ得る色材毎の出力特性の変化の幅とのバランスが取れない場合がある。例えば、記録装置によっては、その装置に生じ得る出力特性の変化の幅が比較的大きく、そのためそれに応じて補正の幅も大きくなよように各パッチの色の間隔を大きくとることがある。この場合、隣接比較における検出精度が高いことから、いずれのパッチにおいてもリファレンス領域の無彩色と違った色に見え、色ずれに応じたパッチを1つのものに特定できない場合がある。

【0018】また、隣接比較の際の、パッチとの関係において双方の領域に対する知覚特性が異なる場合には、正確な対比が行えないという問題がある。

【0019】さらに、隣接比較法は、もとより無彩色に最も近い色を有しているテスト領域を判断するものである。すなわち、テスト領域のリファレンス領域に対する色の違いが、色を表現する種々の要素のうち、専ら彩度の違いにおいて知覚されることが当然のこととして望ましいことであるが、図1に示した従来のテストパターンでは、必ずしもそのようにならないことがある。パッチの色を認識する上で人間の知覚特性が、パッチによっては彩度の違いを大きく認識できないからである。

【0020】本発明は上述した従来の問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、記録装置における色材毎の出力特性の違いに起因した色ずれを補正する処理において目視による色ずれ検出を適切かつ高精度に行うことが可能なテストパターンを記録することができるテストパターン記録方法、情報処理装置および記録装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録するためのテストパターン記録方法であって、前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録するステップを有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴

とする。

【0022】また、記録装置で用いる複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして、当該記録装置の記録における色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録するための処理を行う情報処理装置であって、前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録させる手段を有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴とする。

【0023】さらに、複数色の色材毎の出力特性をそれぞれ所定のものとして色ずれを補正する処理に用いられるテストパターンを記録することができる記録装置であって、前記複数色の色材を混合して記録がなされ前記色ずれの程度の指標となるテスト領域と、前記テスト領域の色ずれに関する比較の基準となるリファレンス領域と、を隣接して配したパッチであって、前記色材の混合の比率を異ならせた複数のパッチを記録する手段を有し、前記複数のパッチのそれぞれにおいて、前記テスト領域と前記リファレンス領域とを交互に繰り返し配列したことを特徴とする。

【0024】以上の構成によれば、テスト領域とリファレンス領域とを隣接して配したパッチを、それらの領域が交互に繰り返し配列されるものとしたので、この交互の繰り返しの数に応じて両領域を比較したときに色が異なっていると知覚される度合いが緩和される。これにより、例えば、パッチの選択に基づいて補正する量がそれほど大きく設定されていない場合は、それに応じた上記領域の繰り返しの数とすることにより、両領域間の色の差が知覚されず均一間を呈するパッチを選択すれば、それが上記補正量に見合った色ずれをパッチとすることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0026】＜概要＞本発明の一実施形態においてインクジェット記録装置のC、M、Y出力特性を検出する方法は、C、M、Y各色のバランス（印字比率もしくは階調値データ）を変えたPCBk領域（テスト領域）を有するパッチを複数配列したテストパターン記録し、その中から隣接比較法によってリファレンス領域の無彩色に最も近いテスト領域を有するパッチを選択することにより行う。この場合に、それぞれのパッチにおいて、テスト領域とリファレンス領域とが相互に隣接して交互に繰り返すパターンとする。この結果、各パッチをテスト領域とリファレンス領域との一対によって構成する場合に、それぞれの領域の色が相互に違って見えるときで

も、上記のように繰り返すパターンとすることによって、隣接比較の認識精度の高さが緩和されてパッチにおいて一定の均一感を呈するパッチを得ることが可能となり、それを上記の選択パッチとすることができる。

【0027】また、他の実施形態では、テストパターンにおける上述の繰り返しパターンのパッチ構成に加え、各パッチにおいて、リファレンス領域は、Kインクに加え、C、M、Yの有彩色インクの混合で記録する。更にこのリファレンス領域のC、M、Yインクの印字比率は、そのパッチのテスト領域におけるC、M、Yそれぞれの印字比率と略同等とする。これにより、各パッチにおいてテスト領域とリファレンス領域との間の、空間周波数の差、明度の差、を低減し比較する両方の領域に対する知覚特性を同等のものとし、色ずれの検出精度の向上を図ることができる。

【0028】さらに、上記パッチの構成に加え、各パッチのテスト領域間での色の差が認識し易くなるように、各テスト領域間の彩度の差が大きくなるC、M、Yそれぞれの階調値の範囲でそれぞれのパッチを作成する。また、上記の彩度変化より明度の変化が、人間には色の違いとして知覚されやすいことを考慮し、彩度の変化に対する知覚が上記明度の変化によって阻害されないように、明度の変化が小さいC、M、Yそれぞれの階調値の範囲でパッチを作成する。

【0029】そして、以上のようにして得られた各色の記録ヘッドの出力特性のずれに対する補正は、予め設定されている複数の出力テーブルの中から、選択されたパッチに対応した出力補正テーブルを選択し、画像処理に用いられている出力補正テーブルと書き換えることによって行う。

【0030】〔第1の実施の形態〕図2は、本発明の一実施形態に係わる画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【0031】図において、情報処理装置としてのホスト100は、例えばパーソナルコンピュータとして実現されるものであり、CPU10と、メモリ11と、外部記憶装置13と、キーボード等の入力部12と、プリンタ200との間の通信のためのインターフェイスとを備えている。CPU10は、メモリ11に格納されたプログラムに従い、種々の処理を実行するものであり、特に後述の色処理、量子化処理等の画像処理さらには本実施形態に関する出力特性の補正書処理を実行する。これらのプログラムは外部記憶装置13に記憶され、或いは外部装置から供給される。ホスト100はインターフェイスを介して記録装置としてのプリンタ200と接続されており、画像処理を施した記録データをプリンタ200に送信して記録を行わせることができる。

【0032】＜プリンタ構成＞図3は、上述したプリンタ200機械的構成を示す概略斜視図である。

【0033】図3において、1は紙或いはプラスチック

シート等の記録シートを示し、カセット等に複数枚が積層されることにより、記録時には給紙ローラ（不図示）によって一枚ずつ分離されて供給される。そして、一定間隔を隔てて配置され、夫々個々のステッピングモータ（図示せず）によって駆動される第1搬送ローラ対3及び第2搬送ローラ対4によって、記録ヘッドの走査に応じたタイミングで図中矢印A方向に所定量づつ搬送される。

【0034】5は、記録シート1にインクを吐出して記録を行うためのインクジェット方式の記録ヘッドを示す。記録ヘッドに対するインク供給は、不図示のインクカートリッジから供給され、記録ヘッド5は、吐出信号に応じて駆動されることによりそのインク吐出口よりインクを吐出する。より詳細には、記録ヘッドの各インク吐出口に対応したインク路には電気熱変換素子が設けられており、この電気熱変換素子が発生する熱エネルギーを利用してインクに気泡を発生させこの気泡の圧力によってインクを吐出するものである。この記録ヘッド5及びインクカートリッジはキャリッジ6に搭載される。キャリッジ6にはベルト7及びプーリ8a、8bを介してキャリッジモータ23の駆動力が伝達され、これにより、キャリッジ6はガイドシャフト9に沿って往復移動でき、記録ヘッドの走査を行うことが可能となる。

【0035】以上の構成において、記録ヘッド5は、図中矢印B方向に走査しながら吐出信号に応じて記録シート1にインクを吐出してシート1上にインクのドットを形成して記録を行うことができる。記録ヘッド5は、必要に応じてホームポジションに移動し、吐出回復装置による回復動作を行うことにより、吐出口の目づまり等を防止したり解消する。記録ヘッド5の上記走査に同期して、搬送ローラ対3、4が駆動され、記録シート1は、矢印A方向に1行分搬送される。この動作を繰り返すことによって記録シート1に画像等の記録を行うことができる。

【0036】図4は、上述したプリンタの制御構成を示すブロック図である。

【0037】この制御系は、図4に示すように、例えばマイクロプロセッサ等のCPU20a、CPU20aの制御プログラムや各種データを格納しているROM20b、及びCPU20aのワークエリアとして使用されると共に記録データなどの各種データの一時保管等を行うRAM20c等を備えた制御部20、インターフェイス21、操作パネル22、各モータ（キャリッジ駆動用のモータ23、給紙ローラ駆動用のモータ24、第1搬送ローラ対駆動用のモータ25、第2搬送ローラ対駆動用のモータ26）を駆動するためのドライバ27、及び記録ヘッド5を駆動するためのドライバ28を有している。

【0038】以上の構成において、制御部20は、インターフェイス21を介してホスト100との間で記録デ

ータ等のデータを入出力する処理や操作パネル 22 から各種情報（例えば文字ピッチ、文字種類等）入力する処理を行う。また、制御部 20 は、インターフェイス 21 を介して各モータ 23～26 を駆動させるための ON、OFF 信号を出力し、また、吐出信号等をドライバ 28 に出力して記録ヘッドにおけるインク吐出のための駆動を制御する。

【0039】＜画像処理＞次に、上述したプリンタで用いる記録データをホスト 100 で生成する際の画像処理について説明する。

【0040】図 5 はこの画像処理の構成を示すブロック図であり、入力されるレッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）各色 8 ビット（それぞれ 256 階調）の画像データを最終的にシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）各色 1 ビットのビットイメージデータとして出力する画像処理を示している。

【0041】図 5 に示すように、R、G、B 各色 8 ビットの輝度データは、まず 3 次元のルックアップテーブル（LUT）501 を用いた処理によって R'、G'、B' 各色 8 ビットデータに変換される。この R、G、B データから R'、G'、B' データへの変換処理は、ここでは前段色処理と称し、R、G、B の輝度データが表わす入力画像の色空間とプリンタ 200 で再現可能な色空間の差を補正するための色空間変換を行うものである。この前段色処理を施された R'、G'、B' 各色 8 ビットデータは、次段の 3 次元 LUT 502 を用いた処理により C、M、Y、K 各色 8 ビットデータに変換される。この色変換処理は、後段色処理と称し、輝度信号で表現される入力系の RGB 系データを濃度信号で表現するための出力系の CMYK 系データに変換する処理である。これは、入力データはディスプレイなど発光体の加法混色の 3 原色（RGB）で作成されている場合が多く、一方、プリンタなどでは光の反射で色を表現する減法混色の 3 原色（CMY）が用いられているためである。

【0042】なお、上述した前段色処理や後段色処理に用いられる 3 次元 LUT では、メモリ容量の制約から、各色 8 ビットデータの組合せ全てに対応してテーブルデータが用意されているわけではなく、上記組合せによって表わされる、例えば 3 次元空間上の点のうち所定間隔にある点に対するデータのみが用意されている。従って、上記所定間隔にある点以外の点の 8 ビットデータに対する変換は補間処理を用いて行われる。なお、この補間処理は公知の技術であるのでその説明は省略する。

【0043】後段色処理が施された C、M、Y、K 各色 8 ビットデータは、それぞれの色の 1 次元 LUT 503 によって出力補正が施される。これは記録媒体の単位面積当たりに記録されるドットの数とこれを測定して得られる反射濃度などの出力特性とは通常、線形関係とはならないことから行われる処理である。従って、この出

力補正を行うことにより C、M、Y、K 各 8 ビットの入力階調レベルとそれによって記録される画像の濃度レベルとの線形関係を保証することができることになる。

【0044】一般に、出力補正テーブルは、平均的な出力特性を示す記録ヘッド用に作成されたものが用いられることが多い。しかし、前述したように記録ヘッドには出力特性に関して個体差が生じるかもししくは存在するのが一般的であり、従って、それに応じて補正パラメータの最適値が異なる。このため、本実施形態では、後述のように、色ずれに関する情報を取得して、これに基づき出力補正テーブルの更新を行う補正を行う。例えばシアン（C）の色材を記録する記録ヘッドの出力特性が期待値よりも大きくなる場合には、C の補正に係る 1 次元 LUT を変更して入力値に対して出力値が低めの値となるようなテーブルとする。これにより、このテーブル更新後の補正では、C 色材が強めに出力される記録ヘッドを用いても期待値通りに階調再現がなされるように補正がなされる。

【0045】以上の出力補正の後、2 値化処理 504 を行う。本実施形態のプリンタ 200 は、2 値記録装置であるので上記のように得られた C、M、Y、K 各色 8 ビットのデータは、C、M、Y、K 各色 1 ビットのデータに量子化される。

【0046】本実施形態では、写真調の中間調画像を、2 値記録方式のプリンタ 200 によって階調変化が滑らかになるよう表現することによって実現するため、2 値化の手法として誤差拡散法を用いる。この誤差拡散法を用いた量子化方法それ自身は公知の技術であるのでここではその説明は省略する。

【0047】＜色ずれ検出方法・補正方法＞次に、本実施形態における色ずれ検出方法とそれに基づく補正方法について説明する。

【0048】図 6 は、ホスト 100 において行われる色ずれ検出およびこの色ずれ情報に基づく補正の処理手順を示すフローチャートである。

【0049】この処理は、ホスト 100 で動作するプリンタドライバによる UI 画面上で、ユーザがこのモードを選択することにより起動される。最初に、ステップ S110 で、色ずれを検出するための検出パターンの記録を、補正の対象であるプリンタ 200 に行わせる。すなわち、図 7 に示すような、予め設定されている階調値データの検出パターンデータに対し、上述した画像処理を施してビットイメージデータとした後、このビットイメージデータで表わされる検出パターンの記録データをインターフェース 14（図 2 参照）介してプリンタ 200 に転送する。なお、この検出パターンを記録する際の画像処理では、上記画像処理のうち、出力補正で用いる LUT はデフォルトで設定されている LUT、すなわち、入出力変換関係が線形で、入力値がそのまま出力値となる変換を行う LUT が用いられることになる。

【0050】図7は、本実施形態で記録するテストパターンを示す図である。

【0051】本実施形態のテストパターンは、図1に示したテスト領域とリファレンス領域の一对からなる1セットの領域を、図中、縦方向に2回繰り返してなる構成を1つのパッチとするものである。すなわち、各パッチにおいて、1番目及び3番目の領域が、色材の混合比率が変化した比較の対象となるテスト領域であり、2番目及び4番目の領域が、比較の基準となるリファレンス領域である。そして、図に示すパッチパターンのそれぞれの

テスト領域の各色材の階調値は、図中、右方向にCが16ずつ5段階で増え、一方、下方向にMが同様に16ずつ5段階で増える。

【0052】なお、それぞれのパッチパターン、すなわち、繰り返しの数や繰り返す方向などは、後述のように、その装置に用いる色材等に応じて適切なものが設定され、図7に示すようなパターンに限られないことは勿論である。例えば、図8に示すようなパッチのパターンであっても良い。同図に示すパターンは、1つのパッチにおいて一方向に繰り返しの回数を増したものを示し、図中、配色Aの部分はテスト領域に相当し、配色Bの部分はリファレンス領域に相当する。ここで、配色Aは、テストパターンにおいてその色はC、M、Y3色の混合比率（階調値）に応じて変化した、一方、配色Bは変化した。このように、配色Aの部分と配色Bの部分とはストライプ状の交互に配列されて一つのパッチパターンを構成する。以下では、一定のパッチにおけるこのようなストライプの繰り返し回数を、単に「周波数」と言う。

【0053】再び図6を参照すると、上述のテストパターンにおけるユーザの目視判断による、最も均一感のあるパッチを選択の後、ステップS120で、選択したパッチ番号の入力処理を行う。すなわち、ユーザがUI画面を介して入力したパッチ番号を所定のメモリ領域に格納する。

【0054】ここで、本実施形態のテストパターンは、各色インクを吐出する記録ヘッドそれぞれの吐出量に偏りがないものであれば、図7に示す中央のパッチPs（C=M=Y=128）が最も均一感のあるパッチとして選択されるように構成されている。換言すれば、テストパターンを記録するときに用いられるテーブルであってデフォルトで設定されている各色の出力γ補正LUTは、このパッチPsが最も均一感を呈するような出力特性（吐出量）を有した記録ヘッドが搭載されている時、すなわち各色の実現される濃度のバランスが最適となるときに設定されるLUTである。

【0055】しかしながら、図7に示すテストパターンの中でパッチPs以外のパッチが最も均一感があるものとして選択された場合、そのテストパターンを記録した対象の記録装置はC、M、Yの記録ヘッド相互の出力特

性のバランスがずれている（すなわち、色ずれしている）ことになる。本実施形態では、選択できるパッチは図7に示す通り25通りであり、記録ヘッドの記録特性（出力特性）のバランスがどの程度ずれているかは、この中から、パッチが最も均一感のあるパッチを選択することによって判断することができる。一方、本実施形態では、選択されたパッチに応じて、記録特性のバランスが最適となるようにγ補正を行う、25通りの1次元LUT（出力γ補正テーブル）が予め用意されている。

10 【0056】従って、ステップS130では、ステップS120で入力されたパッチの番号の情報に従って、上記25通りの出力γ補正LUTの中から画像処理で実際に用いる出力γ補正LUTの決定を行い、次いで、ステップS140で、上記決定したテーブルによって出力γ補正テーブルの更新を行う。以上の処理により色ずれの検出および更新（γ補正テーブルの補正）が完了する。

20 【0057】なお、出力γ補正テーブルの更新は、上述のようなテーブルの選択によって行うものに限られず、例えばテーブルのアドレス情報を変更することによってテーブルの入出力を変更するものであっても良く、あるいは、予め決められたメモリ領域にアクティブな出力γ補正テーブルをコピーして用いる方式としておき、新しく選択された出力γ補正テーブルをこの領域にコピーすることで更新するものでも良い。いずれにしろ、出力γ補正テーブルの更新の仕方によって本発明が限定されないことは明らかである。

30 【0058】以上説明した本実施形態のテストパターンによれば、隣接比較法において一对のテスト領域とリファレンス領域を比較した場合には、相互の領域で色が近いと認識されるパッチを特定できない場合であっても、リファレンス領域とテスト領域のストライプ状のものを交互に繰り返すパッチとすることにより、各色の記録ヘッドの出力特性（吐出量など）の変化の幅に応じた補正量の関係からリファレンス領域の無彩色にテスト領域の色が近いと判断しても差し支えないパッチを、そのパターン全体が均一感を呈するものとして特定することができる。すなわち、人の知覚特性において、上記ストライプの周波数を大きくするほど各ストライプ間の色の違いを認識しがたくなるという作用があり、本実施形態はこれを利用し、隣接比較の検出精度と補正精度（補正幅）のバランスをとるものである。

40 【0059】ただし、高周波数化がすぎると、逆にどのパッチも均一感を呈することになり逆に判断が難しくなる。ストライプの周期をどのようにするかは、前述したようにその記録装置で用いる記録ヘッドやインク、記録媒体などによって異なり設計事項に依存するものである。

50 【0060】上記実施形態の説明では、配色Aと配色Bの各々ストライプの幅は同じものとしているが、それぞれが異なっても差し支えない。しかし、あまりに一

方が広く一方が狭い場合には、均一感の判断しづらくなるので好ましくない。また、上記実施形態では、横縞状のストライプでパターンを形成しているが、これに限られず、縦縞であっても支障はないことは言うまでもない。

【0061】さらに、上記実施形態ではKインクのみで構成されているリファレンス領域を無彩色として扱っているが、実際に使用するKの色材は必ずしも純粋な無彩色ではなく、無彩色から少し彩度を持ったものであることが多い。しかしながら、このような場合でも、図7の中央の位置のパッチが、各色材を記録する記録ヘッドが中心的な吐出量のヘッドで、デフォルトの出力補正LUTを用いた時に、そのパッチが最も均一に見えるようにK、C、M、Yのバランスを設定しておけば、本発明に意図する所には変わりはない。

【0062】〔第2の実施の形態〕図9は、本発明の第2の実施形態にかかるパッチパターンを示す図である。第1実施形態の図8と同様、配色AおよびBによってそれぞれテスト領域およびリファレンス領域を示す。

【0063】同図に示すように、配色Aの部分と配色Bの部分とが、市松模様レイアウトされている。配色Aと配色BのK、C、M、各色の混合比率は、パッチの位置に応じて、第1の実施形態と同様に図7に従い変化している。ユーザはこれらのパッチより最も均一感のあるパッチを選択することになる。

【0064】この市松模様の大きさなどは、同様に、記録ヘッドの出力特性、色材、吐出量等の設計事項により異なるのでここでは特に言及しないが、本実施形態の意図するところは、配色の異なる領域同士がある周期性をもって存在する所にある。しかるに、この市松模様の形状が正確な正方形である必要はないことは言うまでもない。

【0065】またパッチのレイアウト以外の構成、及び作用効果は上記第1の実施形態と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0066】〔第3の実施の形態〕上述した第1の実施形態のパッチパターンの場合、ストライプの幅と、パッチ間の色の違いとは相関がある場合がある。このため、ストライプの幅が適切でないと、均一に見えるパッチが複数あったり、どれも均一に見えなかったりする場合がある。本実施形態は、これを改善したものである。

【0067】図10は、本発明の第3の実施形態にかかるパッチパターンを示す図である。第1実施形態の図8と同様、配色AおよびBによってそれぞれテスト領域およびリファレンス領域を示し、これらの複数の配色部によって1つのパッチを構成する。

【0068】図10に示すように、配色Aの部分と配色Bの部分とを交互に繰り返す部分が、ストライプの幅について複数種類、図中横方向に配列して一つのパッチを構成している。配色Aと配色BにおけるK、C、M、Y各

色の混合比率は、パッチの位置に応じて第1の実施形態と同様図7に従い変化している。

【0069】ユーザはこれらのパッチにおいて、最も均一感を呈する領域が多いパッチを選択する。ストライプ幅が狭いほど、色が違っていても均一に感じ、逆にストライプの幅が広いほど色が近くなければ均一に感じない。すなわち、本実施形態の図10に示すようなパッチパターンでは、より幅の広いストライプまで均一に見えるパッチほど、配色Aと配色Bが色として近いことになる。

【0070】本実施形態によれば、複数の幅のストライプが一つのパッチ中にあるので、異なるパッチ同士の色の違い複数の段階で判断でき、判断に対する許容量が増すだけでなく、ユーザが判断する上で、“均一である”という感覚的基準の他に、“どの幅のストライプまで”は均一に見えるかという物理的基準で判断できるため、他のパッチとの見え方の違いの比較がしやすくなる。

【0071】なお、ストライプの幅の種類やサイズ等に対する設計許容量は増すもの、最適値は他の設計項目に依存するのでここでは特に言及しない。また、パッチのレイアウトと判断基準以外の構成は上記第1実施形態と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0072】〔第4の実施の形態〕本実施形態は、パッチにおけるテスト領域とリファレンス領域の配列等のパターンに関するものではなく、各パッチのリファレンス領域におけるC、M、Y、K各色の階調値（混合比率）に間するものである。

【0073】図11は、図7で示したパターンと同じパターンにおいて、C、M、Y、K各色の混合比率を図7に示すものと異ならせたものである。すなわち、上述した第1から3の実施形態では、図7に示したように、リファレンス領域はKの色材のみで記録するものとした。これに対して、本実施形態では、リファレンス領域を、無彩色のK色材と有彩色のC、M、Yの色材との混合色とする。各々の色材の量（階調値）は、次のとおりである。Kの量は、図7に示した例（128）の1/2（64）で、これは各パッチにおいて固定された値である。一方、有彩色の量は、各パッチにおいて対応するテスト領域における各有彩色の量の1/2であり、パッチの位置に応じて定まるものである。

【0074】図7に示すように、K色材単独でリファレンス領域を構成する場合には、リファレンス領域におけるKのドット密度がテスト領域のドット密度に比べ低くなり、記録媒体の下地の影響をより大きく受け、テスト領域との対比において知覚する色の違いを大きく感じる可能性がある。これに対して本実施形態によれば、色材Kに加え、有彩色の色材をリファレンス領域に用いることにより、隣接比較の対比において相互の色の違いを実際より大きく感じないようにすることができ、ユーザがリファレンス領域の色に最も近いテスト領域の色を有する

パッチを選択する際に外乱を少なくすることができる。

【0075】ここで、リファレンス領域における無彩色のK色材とC、M、Yの有彩色の色材との混合比、混合量については、上述したものに限定されるものではないが、形成されたドットによる記録面の被覆率が100%を越えると下地の影響は緩和される。従って、被覆率が100%を超える範囲でテスト領域とリファレンス領域を設定することによっても検出精度を向上させる効果が期待できる。この際、C、M、Yの互いの相対比は大きく異ならないようにすることが望ましい。すなわち、本実施形態のように、テスト領域とリファレンス領域相互に同じ比率の有彩色C、M、Yとすれば、その有彩色C、M、Yのバランスによって現わされる色が例えばブルーがかったとしても、リファレンス領域にも同様のブルーがかった有彩色が無彩色のKと共に記録されるだけであるため問題はない。C、M、Yのバランスによってリファレンス領域の色がブルーがかったとしても、そのリファレンス領域に最も近い色を有したテスト領域のパッチを選び出すことで無彩色に最も近いテストパターンを弊害なく選び出すことが出来るからである。

【0076】しかし、テスト領域のC、M、Y有彩色のバランスと異なるバランスの有彩色をKと共にリファレンス領域に用いた場合には、リファレンス領域色に最も近い色のテスト領域を選択してもそのパッチが必ずしも無彩色に近いテスト領域を有したパッチであるとは限らない。

【0077】テスト領域とリファレンス領域に用いられる各有彩色の混合比率（バランス）がどの程度の差までなら許容できるかについては、インクの物性や解像度など多くの要因により変動するため、対象となる製品毎の設計事項であり明確な規定はここでは省略するが、被覆率を100%以上とする目的だけで大幅にバランスの異なる有彩色を用いる事は望ましいことではない。

【0078】なお、リファレンス領域の配色以外については、上述した各実施形態のようなパッチパターンの構成を用いても本実施形態の趣旨に反することはない。

【0079】また、上述した第4の実施形態は、換言すれば、例えば、図7にて上述したテストパターンにおいて、それぞれのパッチのテスト領域とリファレンス領域のドット密度（以下では、単に「空間周波数」ともいう）を略等しくするものである。

【0080】すなわち、本実施形態では、リファレンス領域におけるC、M、Yそれぞれの印字比率を、そのパッチのテスト領域におけるC、M、Yそれぞれの印字比率と等しくする。これによって、図7のパッチのようにリファレンス領域をK単独で記録するものと比べて、テスト領域とリファレンス領域との空間周波数の差を小さくでき、両領域に対する知覚特性を近いものとする事ができる。この結果、上記各実施形態で述べたような均一感を呈するパッチを特定する際に、両領域に対する知

覚特性を同じくすることができるので、色ずれの検出においてそのときの色材毎の出力特性に見合ったパッチの特定が容易になる。

【0081】図14は、上記知覚特性に対する空間周波数の影響を説明する図であり、視覚が画像を再現する能力と画像の空間周波数との関係（MTF (modulation transfer function)）をDoolleyの式で近似したものである。

【0082】図14から明らかなように、人間の知覚機能が2値画像を知覚する応答性能は、その画像の空間周波数に大きく依存している。前述の通りテスト領域とリファレンス領域との色差を検出するにあたって双方のパッチ（領域）を隣接させることは検出精度を向上させる上で一定の効果が期待できる。しかし、双方の領域の空間周波数が大きく異なる場合には、それぞれの領域を知覚する際に応答性能が大きく異なってしまう、テスト領域とリファレンス領域のいずれの組み合わせも同等に等しくない（いずれの組み合わせが最も近い色の組合せかについて選択することができない）という結果になる場合がある。従って、本実施形態では、上述したように各パッチにおけるテスト領域とリファレンス領域の空間周波数が大きく異ならないようにし、より精確にパッチの均一感を認識することを可能とするものである。

【0083】〔第5の実施の形態〕図12は、本発明の第5の実施形態に係るテストパターンをその階調値データで示す図であり、本実施形態は特に明度の差によって色の違いを判断するものである。

【0084】図12に示すパターンにおけるそれぞれのパッチは、図8に示したものと同様のリファレンス領域（偶数番目の位置）およびテスト領域（奇数番目の位置）の配置を有するものである。本実施形態では、MおよびYのそれぞれに対応して複数のパッチを配列したパターンとし、それぞれにおいてMおよびYの階調値を変化させたものである。また、それぞれのパターンにおいて上述した第4の実施形態と同様にリファレンス領域およびテスト領域の双方にC、M、Yの有彩色の色材が用いられる。ここで、リファレンス領域では、各有彩色C、M、Yの混合量は各パッチ間で一定であり、これらの色の記録ヘッドの吐出量が偏りがない中心的なものである場合に無彩色を示すようなM、Yそれぞれの階調値と、そこからCの階調値だけが大きくずれた混合比率となっている。一方、それぞれのパターンにおけるパッチのテスト領域は、それぞれMおよびYの色材の階調値のみが変化しており、それぞれC、YおよびC、Mの色材それぞれの階調値は、各色材の記録ヘッドの吐出量が中心的な値の場合に無彩色を示すようなそれぞれC、YおよびC、Mの階調値である。なお、上述した混合比率は分かりやすく一例として示してるもので、実際にはこれとは異なる場合があると言うまでもない。

【0085】以上のテストパターンに対し、ユーザは、

上述した各実施形態と同様に最も均一感の高いパッチを選択する。図 12 においては、それぞれ M、Y の色材の混合比率を変えたものに対して各々 5 つのパッチを示しているが、中心位置のパッチは各色材の記録ヘッドの吐出量が中心的な値の時に最も均一に見えるように各々の M、Y の値が設定されている。

【0086】本実施形態のテストパターンは、以下に説明する検出原理によって構成されている。

【0087】人の視覚特性は、一般に、明度に対する方が彩度に対するよりも周波数応答性が高いことが知られている。上述のように、パッチのストライプ幅を短くする（周波数を上げる）と、テスト領域とリファレンス領域との色の違いが認識しづらくなり均一感が向上する。この場合、より幅の広いストライプ（低い周波数）で色の違いが感じられなくなるのは、明度の違いによるよりも彩度の違いによる違いの方であり、より高い周波数で、明度の違いによる色の違いを認識できなくなる。すなわち、本実施形態では、明度差のみによって色の違いを検出できるよう彩度に対する感度を低下させるべく、各パッチのストライプの幅を短くして周波数を高いパッチのテストパターンを用いる。

【0088】図 12 に示したように、リファレンス領域が無彩色となるバランスから C のみ一定に大きくずれてパッチが作成されることにより、その分だけ明度を異なるさせることができる。この明度の変位量は、各パッチ間で C の階調値を変化させることにより、それに応じて変化させることができる。これに対し、テスト領域は、それぞれ M および Y の階調値が他の色材と異なっており、パッチに応じて M、Y の階調値が異なるため、明度もそれに応じて異なる。すなわち、本実施形態の色ずれ検出では、C と M および Y との吐出量のバランスが中心的吐出量のそれからずれば、それに応じてそれぞれの明度が異なり、テストパターンにおける他の異なるパッチでバランスがとれ、そのパッチが最も均一に見えることになる。

【0089】図 12 は、本実施形態の色ずれ検出および補正の処理手順を示すフローチャートである。本実施形態では、C—M のテストパターンおよび C—Y のテストパターンのそれぞれに基づいてパッチ番号を入力する点が、図 6 に示した実施形態と異なる点である。

【0090】すなわち、図 12 に示すそれぞれのパターンの中から、それぞれ C と M のバランスおよび C と Y のバランスがとれたパッチを選択し、そのパッチ番号を入力する（ステップ S 220、S 230）。この結果、C を基準としてそれぞれ M、Y のバランスを取っているので双方のバランス情報を合わせることで結果として C、M、Y の 3 色材のバランスをとることができる。すなわち、それぞれの入力値の組合せに応じて予め定められているテーブルの中から、上記ステップ S 220 および S 230 で入力した組合せに応じたテーブルを選択し出

カッターブルを更新し、補正を行う。

【0091】従来の無彩色を用いた隣接比較方法では、システムの色材や吐出量の公差等によっては、人の視覚特性が彩度の違いよりも明度の違いに対して敏感に反応するため、カラーバランス上では無彩色を選択すべきところ、リファレンス領域と比べ明度が異なるため無彩色のパッチが選択されず、有彩色であるが明度の近いパッチが選択されてしまうというように、ユーザの判定マージンが低い場合があった。これに対して、本実施形態によれば、視覚特性上、感度の低い彩度の違いによる色ずれの検出感度低め、感度の高い明度の違いのみによる比較を行うことにより、ユーザの判断精度を向上させることが可能となる。

【0092】なお、上記実施形態では、比較色材として C と M、C と Y の場合について説明を行ったが、他の組み合わせでも本発明の意図するところに何ら変わりはないことはいうまでもない。さらに、無彩色の K と有彩色との比較を行ったとしても、彩度方向の感度が低いため、単純な隣接比較では得られなかった、K 色材と有彩色色材のバランスを最適化も可能である。また、上記実施形態では各色材の混合比を C、M、Y で無彩色をつくるバランスを中心に設定したが、これに限定するものではない。しかし、これは、色材のバランスを変えたときに彩度変化があまり大きくならないようにしたものであり、あまり彩度の高い混合比同士で比較を行うと明度変化以上に元々の彩度の差が大きすぎて均一なパッチが得られない可能性があるもので好ましいことではない。

【0093】また、上記実施形態では図 7 で示したパッチレイアウトを用いた例で説明を行ったが、図 9、図 10 に示したようなパターンを適用しても実現できるのは言うまでもない。その際ストライプの幅や形状の最適値は他の設計項目に依存することは勿論である。

【0094】〔第 6 の実施の形態〕本発明の第 6 の実施形態は、テストパターンの各パッチにおけるテスト領域間で、主に彩度が大きく変化するようにパッチを構成するものである。

【0095】図 7 に示したように、テストパターンは、C、M、Y 3 色のうち 1 色の階調値を固定するとともに他の 2 色の階調値を変化させて各パッチのテスト領域を記録する。この場合、本実施形態では、これらのパッチを記録するための 3 色それぞれの階調値について、固定する色（1 色）と変化させる色（残りの 2 色）の決め方、およびそれらの階調値を変化させる範囲（領域）の決め方について特徴を有するものである。

【0096】以下、図 15（a）、（b）および（c）、図 16 を参照して上記特徴について説明する。

【0097】一般に C、M、Y の 3 色の混合色による無彩色を作成する場合、各色の混合比率は、それぞれの色の階調値によって異なる。以下では説明の便宜上、“階調値 A の P C B k” という表現を用いるが、これは、上

記3色を混合してテスト領域の色を形成する場合に、C、M、Y各色の打ち込み量の合計が最大で、かつ最低明度となる混合色をA=255とし、最大明度（各色階調値=0）なる色をA=0として、このような混合色を明度を基準として均等分割したとき0から255まで変化する値であり、これをAとするものである。

【0098】図15(a)は、C、M、Y各色の記録ヘッドの吐出量に偏りがなく中心的なものである場合に記録されたPCBKと、シアン色の記録ヘッドの吐出量だけ他の色の記録ヘッドの吐出量より一定量大きい条件で記録されたPCBKとを、いくつかの階調値で記録し、それらの側色結果から、同一階調値の上記二つの条件それぞれのPCBKにおける彩度の差を求め、上記同一とする階調値を0から255まで変化した場合の彩度の差を、模式的に滑らかな曲線（曲線1）で示したものである。なお、実際には、量子化、インク特性、記録媒体特性などにより滑らかな曲線にはならないが、説明をわかりやすくするため、滑らかな曲線で示すものである。

【0099】図において、PCBKの階調値が0から大きくなるにつれて徐々に彩度の差は大きくなり、中間の階調値でピークを迎え、階調値がさらに大きくなると、彩度の差は徐々に小さくなることわかる。

【0100】図15(b)および(c)は、同様に、それぞれC、M、Y各色の記録ヘッドの吐出量が中心的なものである場合に記録されたPCBKと、図15(b)ではマゼンタの吐出量だけが、また、図15(c)ではイエローの吐出量だけが上記シアンと同じ一定量大きい場合に記録されたPCBKとの測色結果に基づき、同一のPCBKの階調値に対する双方の彩度の差を求め、それを上記階調値の0から255の範囲について、模式的に滑らかな曲線（曲線2、3）で示したものである。

【0101】これらの図においても同様に、PCBKの階調値が0から大きくなるにつれて徐々に彩度の差は大きくなり、中間の値でピークを迎え、階調値がさらに大きくなるに従い、彩度の差は小さくなる。

【0102】ここで、図15から明らかなように、彩度差の変化の傾向自体は、3ケースとも同じではある。しかしながら、PCBKの記録に際してC、M、Y各色とも同量（上記の一定量）だけ吐出量を変化させたにもかかわらず、その形状（彩度差の最大値や最大値となる階調値等）は吐出量を異ならせたインクの色によって異なることわかる。これは、各インクの染料の性質、濃度、浸透性、記録媒体上での発色特性の違い、インクの打ち込み順序等によるもので、各種設計事項に依存するものでもある。

【0103】図16は、図15(a)、(b)および(c)それぞれに示す曲線1、2および3のうち、2つの曲線の和を3つの組み合わせについて示す図である。

【0104】すなわち、同図には、曲線1+曲線2、曲線2+曲線3、曲線3+曲線1の3本の曲線を示され

る。これらの曲線で全範囲について最も大きな値を示している曲線は曲線1+曲線2である。本実施形態では、この曲線1+曲線2に対応する色、すなわち、C、Mをパッチのテスト領域を記録する際に変化させる色とし、Yを固定の色とする。また、その際のC、M、Yの各階調値の領域としては、図中の曲線1+曲線2が最も大きな値を与える階調値の近傍（図中、「使用範囲」）とする。

【0105】以上のように、固定色（1色）および変化色（残りの2色）を定め、また、それらの階調値の領域を定めることにより、各パッチ間における変化色の階調値の一定の変化（Mが16、Cが16）に対して、記録されるテストパターンにおける各パッチ間の彩度の変化（差）を大きくすることができる。

【0106】例えば、図15(a)に示す結果は、上述のように、C、M、Y各色が中心的な吐出量のヘッドにより記録されるPCBKと、シアンヘッドの吐出量だけを大きくした場合のPCBKと、同一階調値として比較した場合の彩度の差を示すが、双方の色の違いをよりよく認識できる範囲は、彩度差の小さい、階調値が0や255に近い領域ではなく、彩度差の大きい中間的な階調値である。同様に、マゼンタやイエローのヘッドの吐出量をそれぞれ変化した場合である、図15(b)、

(c)においてもそれぞれの曲線のピークとなる階調値及びその近傍の階調値の範囲でテストパターンを作成することが好ましい。しかしながら、これらの図より解かるように、各色毎に曲線のピークとなる階調値は異なり、また、彩度差の大きさも異なる。一つの階調値において各色のバランスを考慮し3色のうち2色の階調値パラメータを変化させてパターンを作成する場合、このような、各色毎に曲線のピークとなる階調値およびピークの大きさが異なるという条件を最適化する必要がある。そこで、本実施形態では、図16に示すように、3つの曲線から2つの曲線の和の組み合わせを作成し、それらについて比較することにより、より大きな値を示す曲線の組み合わせを、上記階調値の範囲を定めるのに用いる。この場合、個々の1色に対しては最大の感度を必ずしも得る訳ではないが、パラメータを変化させる2色の双方が比較的彩度差が大きく、視感性のバランスがより高いテストパターンを得ることができる。

【0107】なお、以上のように各色の吐出量を変化させて測色した結果に基づいて、上述のようなテストパターンの作成を行っても良いが、この吐出量の差を、吐出量の同じヘッドを用いるとともに、γ補正テーブルを変化させて（各色の同一の吐出量に変化した場合に相当した量を、γ補正テーブルによって打ち込み量を変化させること）記録した結果を測色しても同様な結果が得られることは明らかである。

【0108】以上のように、本実施形態のテストパターンは無彩色を判定する際にテスト領域（パッチ）間の彩

度（色）の違いを特に良好に認識でき、パッチ間の均一感の違いの認識をさらに良好に行うことができる。

【0109】（第6実施形態の変形例）上述の実施形態では、各パッチ間の彩度の差が大きくなるように各色の階調値を定めるものとしたが、本実施形態では、各パッチの階調値を定める際に彩度の差だけでなく、明度の差も考慮するものである。これにより、より視認性の高いテストパターンを得ることができる。本実施形態では、上記第6の実施形態で用いたインクとは異なるインクを用いる。

【0110】図17（a）は、各色の記録ヘッドの吐出量が偏りのない中心的吐出量である場合に記録された、各色の混合によるPCBkと、3色のうちシアンヘッドの吐出量だけを一定量大きくした場合に記録された同様に混合によるPCBkとの測色結果より、PCBkの同一階調値において双方の彩度差および明度差を求めることを、PCBkの上記同一階調値を0から255の範囲で行い、その彩度の差の結果を模式的に滑らかな曲線で示したものである。

【0111】この図において、彩度の差は、上記第1の実施形態と同様、階調値0から徐々に大きくなり、中間の階調値でピークを迎え、さらに階調値が大きくなるにつれて、彩度の差は小さくなる。一方、明度についても、同様な傾向があるが、そのピークを与える階調値は彩度差の場合とは異なっている。

【0112】一般に低い印字比率でドットが疎らに形成される領域では、明度と彩度の関係は印字比率に応じて線形に推移する。ところが、例えばインクによってドットを形成する場合、紙面でのインク染料の定着は、インク溶剤の紙の内部への浸透と紙表面での乾燥に依存するが、印字比率を増してゆき紙面上でのドットの被覆率が100%を超えると、インクが紙面上で互いに重なるため、上記浸透と乾燥に依存した定着のバランスが乾燥側にシフトする。この結果、紙表面における染料の密度が高くなる。インクの染料濃度や、染料の種類にもよるが、このように染料の密度が必要以上に高くなると一般に発色性は低下し、色がくすむ現象が起こり、明度と彩度との関係における線形性は維持されなくなる。この現象のため、上記図17（a）に示した二つの曲線のピークが異なると考えられる。

【0113】図17（b）および図17（c）は、同様に、マゼンタの記録ヘッドの吐出量およびイエローの記録ヘッドの吐出量だけをそれぞれ図17（a）の場合と同じだけ一定量大きくした場合の測色結果に基づいて、PCBkの同一の階調値における彩度差および明度差を、上記同一階調値の0から255の範囲で求め、それを模式的に滑らかな曲線で示したものである。

【0114】これらの図においても、彩度差及び明度差は図17（a）の場合と同様の傾向を示す。また、C、M、Y各色同量だけ吐出量を変えているにもかかわらず

ず、彩度の差、明度の差それぞれの曲線形状（最大値や最大値となる階調値等）や双方の曲線の関係が色毎に異なることも第6の実施形態と同様である。これは、前述したように、各インクの染料の性質、濃度、浸透、記録媒体上での発色特性の違い、インクの打ち込み順序等によるものである。

【0115】図18（a）、（b）および（c）は、それぞれ図17（a）、（b）および（c）に示す各曲線の値の同一階調値における差、すなわち彩度差と明度差の差である「彩度差－明度差」を同様に各階調値について示したものである。

【0116】これらの図17及び図18から明らかなように、シアンの吐出量を大きくした場合には、彩度差の最大値が大きく、かつ「彩度差－明度差」の最大値も大きくなることがわかる。それに対して、マゼンタの吐出量を大きくした場合は、彩度差の最大値が大きいものの「彩度差－明度差」の最大値は小さく、また、イエローの吐出量を大きくした場合は、彩度差の最大値が小さいものの「彩度差－明度差」の最大値は大きくなることがわかる。

【0117】図19は、さらに、図18（a）、（b）および（c）にそれぞれ示す曲線4、5および6のうち、2つの曲線の和を3つの組み合わせについて示したものである。

【0118】すなわち、図中には曲線4＋曲線5、曲線5＋曲線6、曲線6＋曲線4の3本の曲線を示される。この図においてもっとも大きな値を示している曲線は、曲線6＋曲線4である。本実施形態では、この曲線6＋曲線4に対応する色、すなわち、C、Yをパッチ記録に際して、変化させる色とし、Mを固定色とする。また、その変化させる階調領域としては、図中の曲線6＋曲線4がもっとも大きな値を与える階調の近傍（使用範囲）とする。

【0119】以上のようにパッチを作成することにより、より適切な色ずれの検出を行うことができる。

【0120】すなわち、第6の実施形態で説明したように彩度差の大きくなるような階調領域と色が色ずれ検出には好ましい。しかしながら、一般に人の視覚特性では、彩度の違いよりも明度の違いに対してより敏感であることが知られている。このことは、色の違いを認識する際には例えば明度だけ変化した場合の方が、彩度だけ等量変化した場合よりも、人はより色が大きく違っていると感じることを意味する。

【0121】この点から、本実施形態では、彩度の変化と共に明度も変化する場合、彩度差だけでなく、彩度差と明度差の双方を考慮したパッチ記録を行うものである。そこで、図18（a）、（b）および（c）で示したように「彩度差－明度差」をパラメータとし、この値が大きいほど、明度よりも彩度の差が大きい階調値の範囲で各パッチを記録する。すなわち、このパラメータの

値が大きい場合、異なるテスト領域同士の色が彩度においてより異なって見え、パッチの均一感の認識に対して良好なテストパターンとすることができる。

【0122】第6の実施形態と同様、各色毎に曲線のピークとなる階調値は異なり、また「彩度差-明度差」の大きさも異なる。そこで、同様に、図12に示したように、3つの曲線のうちの2つの曲線の和を各組み合わせについて比較することにより、このグラフでより大きな値を示す色の組み合わせと階調を用いる。個々の1色に対しては最大の感度を必ずしも得る訳ではないが、パラメータを変化させる2色の双方が比較的彩度における色の違いを重視でき、より視感性のバランスより高い検出パターンを得ることができる。

【0123】本実施例ではPCBkとリファレンス領域のKを隣接させたテストパターンを例として説明したが、本発明の意図するところ、これに限定するものではなく、テストパターン自体は他の方式でも良いことは言うまでもないこと、および他の構成については、第1の実施形態と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0124】以上の実施形態のように、彩度および明度を考慮してテストパターンを作成することにより、特に無彩色の判定に対して精度の高いテストパターンを得ることができる。

【0125】【第7の実施の形態】本実施形態は、上述した第1実施形態、第4実施形態および第7実施形態を組み合わせたものである。すなわち、図7に示すような、テスト領域とリファレンス領域とが交互に繰り返すパッチのパターンにおいて、両領域間の空間周波数を略等しくし、かつ各パッチのテスト領域間で主に彩度が変化するようにしたものである。この実施形態によれば、パッチの均一感の判断において、空間周波数の違いがその判断を阻害することを防止できるとともに、各パッチ間の均一な色の違いをより良く認識できる。

【0126】なお、上述した第1～第7の実施形態では、インクジェット方式のうちいわゆるバブルジェット方式の記録ヘッドを用いた場合について説明したが、本発明の適用がこのような方式の記録ヘッドに限られないことは勿論である。また、上記各実施形態の説明では、記録ヘッドの出力特性が異なることに起因して色ずれが生ずるものとしたが、記録結果に現れる色ずれは記録ヘッドが装着される記録装置における種々の要因が関与することも勿論であり、本明細書では、このような要因により最終的に記録結果に現れる出力特性も以上で述べてきた記録ヘッドの出力特性に含まれるものとする。

【0127】また、記録ヘッドの形態を備えていない、例えば、色材としてトナーを用いた記録装置による記録においても本発明を適用できることは勿論である。

【0128】さらに、上述した各実施形態におけるテストパターンの記録データは、ホスト装置において作成し、また、ユーザによるパッチの選択情報に基づく補正

する処理は、ホスト装置において行うものしたが、この構成に限定されないことは勿論であり、記録装置としてのプリンタにおいて上記処理が行われても良く、少なくともテストパターンの記録が記録装置において独自に行われても良い。

【0129】【他の実施形態】本発明は上述のように、複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても一つの機器（たとえば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0130】また、前述した実施形態の例えば図6、図13に示す機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0131】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0132】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0133】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0134】さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0135】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、テスト領域とリファレンス領域とを隣接して配したパッチを、それらの領域が交互に繰り返し配列されるものと

したので、この交互の繰り返しの数に応じて両領域を比較したときに色が異なっていると知覚される度合いが緩和される。これにより、例えば、パッチの選択に基づいて補正する量がそれほど大きく設定されていない場合

は、それに応じた上記領域の繰り返しの数とすることにより、両領域間の色の差が知覚されず均一感を呈するパッチを選択すれば、それが上記補正量に見合った色ずれをパッチとすることができる。

【0136】この結果、記録装置における色材毎の出力特性の違いに起因した色ずれを補正する処理において目視による色ずれ検出を適切かつ高精度に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例における色ずれを検出するテストパターンを説明する図である。

【図2】本発明の一実施形態に係わる画像処理システムを示すブロック図である。

【図3】上記画像処理システムにおけるインクジェットプリンタの主要部の機構を示す斜視図である。

【図4】上記プリンタの制御構成を示すブロック図である。

【図5】上記プリンタにおける画像処理の手順を説明するためのブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態における色ずれの検出および補正の処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施形態にかかる色ずれ検出のためのテストパターンを説明する図である。

【図8】上記第1の実施形態のテストパターンの他の例を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係るテストパターンを示す図である。

【図10】本発明の第3の実施形態に係るテストパターンを示す図である。

【図11】本発明の第4の実施形態に係るテストパターンを示す図である。

【図12】本発明の第5の実施形態に係るテストパターンを示す図である。

【図13】上記第5実施形態における色ずれ検出および補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第4実施形態において説明される空間周波数に対する視覚特性を示す線図である。

【図15】(a)、(b)および(c)は、本発明の第

6の実施形態において説明される階調値と彩度の差の関係を示す線図である。

【図16】上記第6の実施形態において説明される階調値と彩度の差の関係を示す線図である。

【図17】(a)、(b)および(c)は、上記第6の実施形態において説明される階調値に対する彩度差と明度差との差の関係を示す線図である。

【図18】同様に、(a)、(b)および(c)は、上記第6の実施形態において説明される階調値に対する彩度差と明度差との差の関係を示す線図である。

【図19】上記第6の実施形態において説明される階調値に対する彩度差と明度差との差の関係を示す線図である。

【符号の説明】

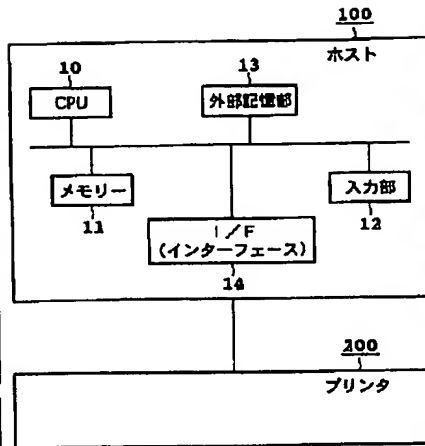
- 1 記録シート
- 3 第1搬送ローラ
- 4 第2搬送ローラ
- 5 記録ヘッド
- 6 キャリッジ
- 7 ベルト
- 8 a, 8 b プーリ
- 9 ガイドシャフト
- 10 CPU
- 12 入力部
- 13 外部記憶装置
- 14 インターフェース
- 20 制御部
- 20 a CPU
- 20 b ROM
- 20 c RAM
- 21 インターフェース
- 22 操作パネル
- 23 キャリッジモータ
- 24 給紙モータ
- 25、26 搬送ローラ駆動モータ
- 27、28 ドライバ
- 100 ホスト
- 200 プリンタ
- 501 色空間変換処理
- 502 色変換処理
- 503 出力 γ 処理
- 504 2値化処理

【図1】

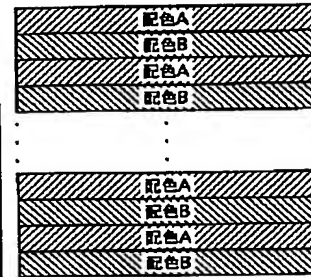
色増加
C増加

96 96 128 0 0 128	112 96 128 0 0 128	128 96 128 0 0 128	144 96 128 0 0 128	160 96 128 0 0 128
96 128 128 0 0 128	112 128 128 0 0 128	128 128 128 0 0 128	144 128 128 0 0 128	160 128 128 0 0 128
96 128 128 0 0 128	112 128 128 0 0 128	128 128 128 0 0 128	144 128 128 0 0 128	160 128 128 0 0 128
96 128 128 0 0 128	112 128 128 0 0 128	128 128 128 0 0 128	144 128 128 0 0 128	160 128 128 0 0 128
96 128 128 0 0 128	112 128 128 0 0 128	128 128 128 0 0 128	144 128 128 0 0 128	160 128 128 0 0 128
96 128 128 0 0 128	112 128 128 0 0 128	128 128 128 0 0 128	144 128 128 0 0 128	160 128 128 0 0 128

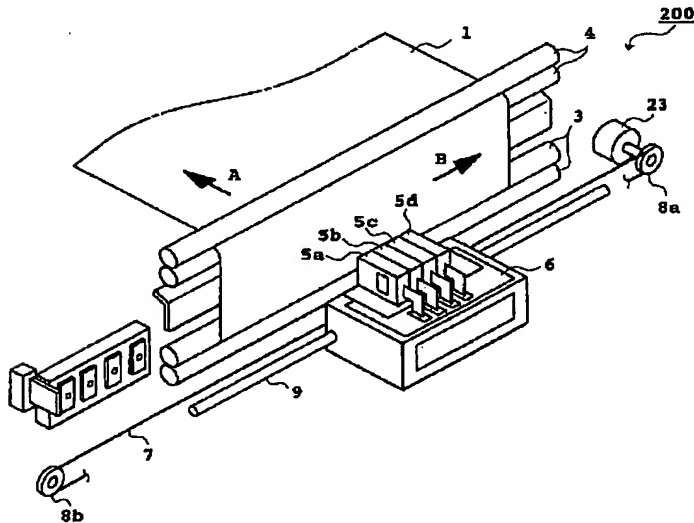
【図2】



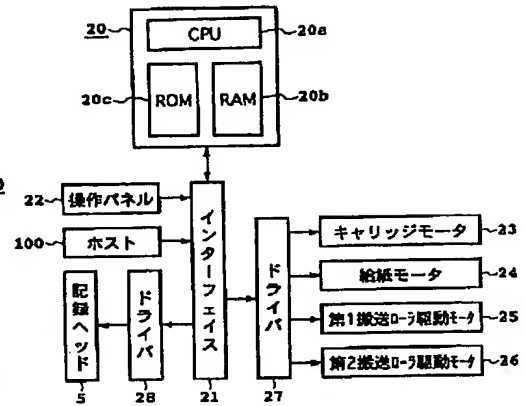
【図8】



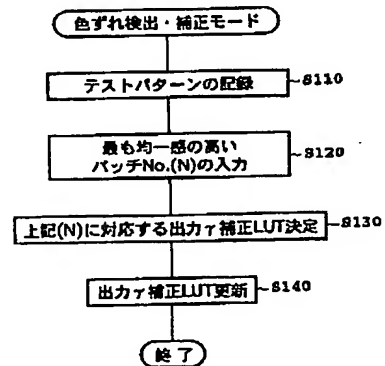
【図3】



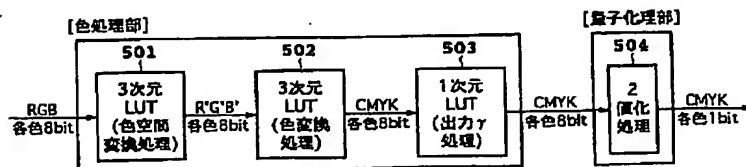
【図4】



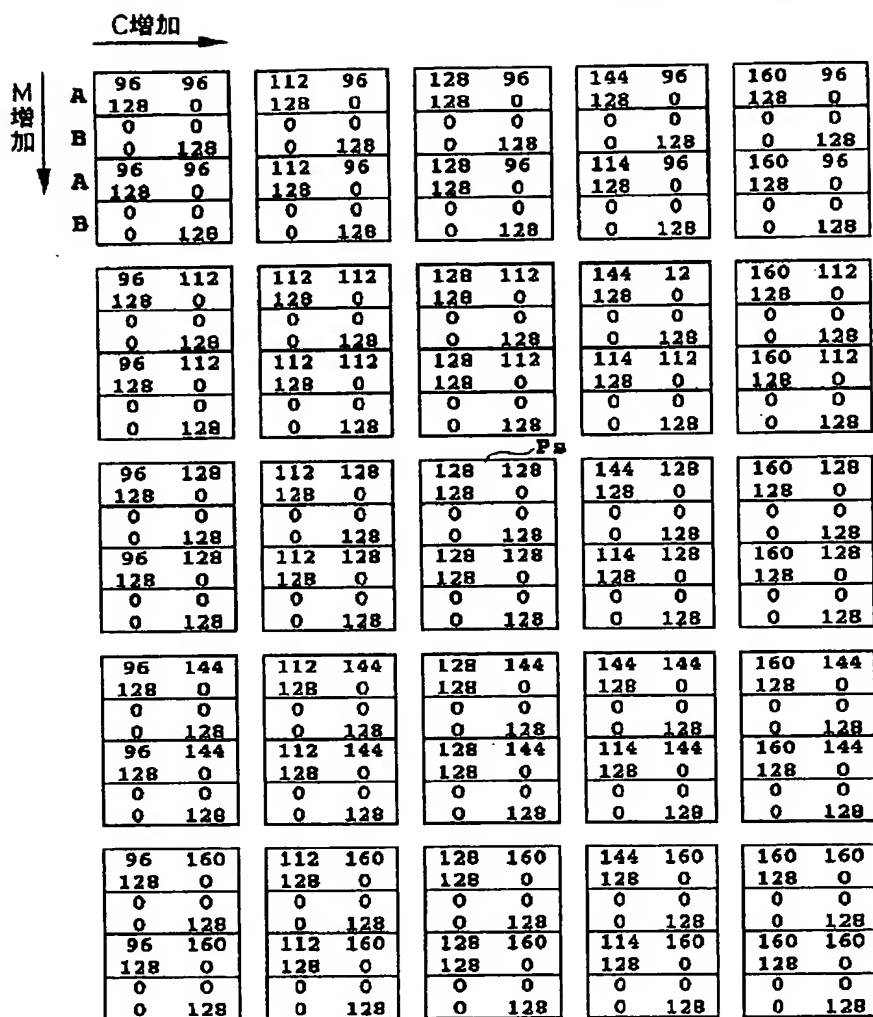
【図6】



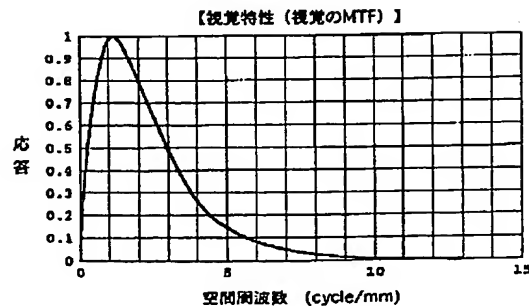
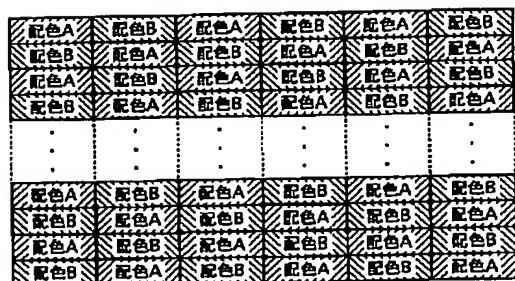
【図5】



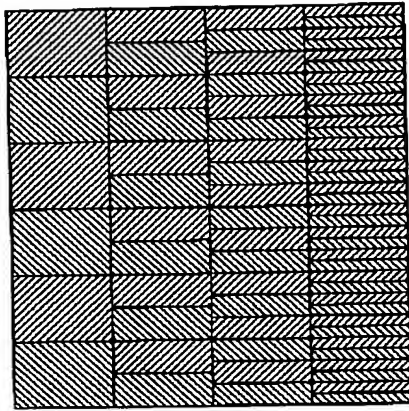
Cの階調値	Mの階調値
Yの階調値	Kの階調値



【図 14】

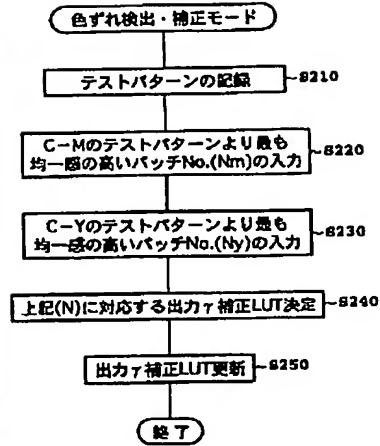


【図10】



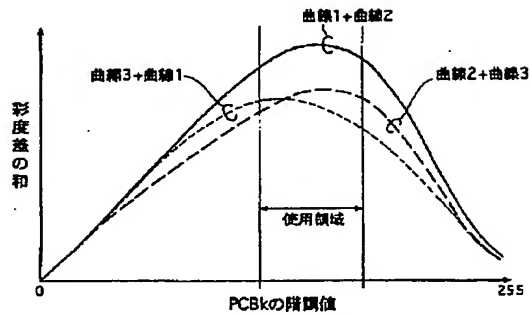
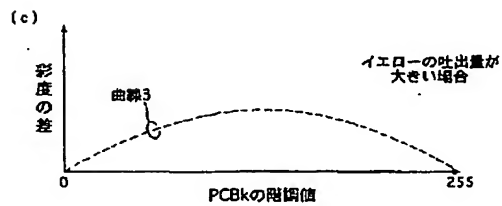
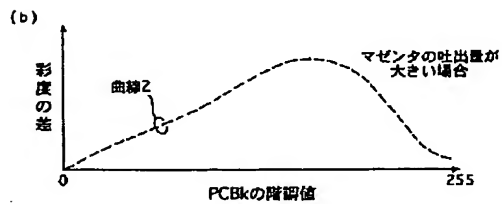
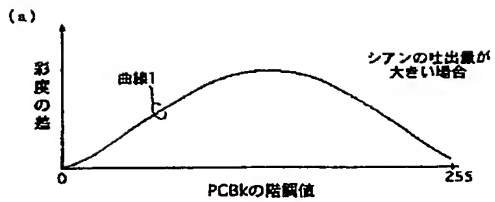
配色Aの領域
配色Bの領域

【図13】

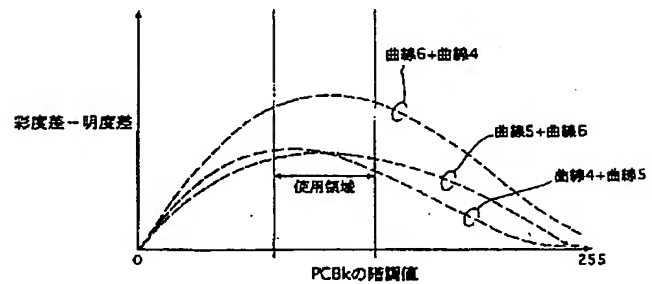


【図16】

【図15】



【図19】



【図 11】

Cの階調値 Mの階調値
Yの階調値 Kの階調値

C増加 →

M増加 ↓

96	96
128	0
48	48
64	64
96	96
128	0
48	48
64	64

112	96
128	0
56	48
64	64
112	96
128	0
56	48
64	64

128	96
128	0
64	48
64	64
128	96
128	0
64	48
64	64

144	96
128	0
72	48
64	64
144	96
128	0
72	48
64	64

160	96
128	0
80	48
64	64
160	96
128	0
80	48
64	64

96	112
128	0
48	56
64	64
96	112
128	0
48	56
64	64

112	112
128	0
56	56
64	64
112	112
128	0
56	56
64	64

128	112
128	0
64	56
64	64
128	112
128	0
64	56
64	64

144	112
128	0
72	56
64	64
144	112
128	0
72	56
64	64

160	112
128	0
80	56
64	64
160	112
128	0
80	56
64	64

96	128
128	0
48	64
64	64
96	128
128	0
48	64
64	64

112	128
128	0
56	64
64	64
112	128
128	0
56	64
64	64

128	128
128	0
64	64
64	64
128	128
128	0
64	64
64	64

144	128
128	0
72	64
64	64
144	128
128	0
72	64
64	64

160	128
128	0
80	64
64	64
160	128
128	0
80	64
64	64

96	144
128	0
48	72
64	64
96	144
128	0
48	72
64	64

112	144
128	0
56	72
64	64
112	144
128	0
56	72
64	64

128	144
128	0
64	72
64	64
128	144
128	0
64	72
64	64

144	144
128	0
72	72
64	64
144	144
128	0
72	72
64	64

160	144
128	0
80	72
64	64
160	144
128	0
80	72
64	64

96	160
128	0
48	80
64	64
96	160
128	0
48	80
64	64

112	160
128	0
56	80
64	64
112	160
128	0
56	80
64	64

128	160
128	0
64	80
64	64
128	160
128	0
64	80
64	64

144	160
128	0
72	80
64	64
144	160
128	0
72	80
64	64

160	160
128	0
80	80
64	64
160	160
128	0
80	80
64	64

【図 12】

Cの階調値	Mの階調値
Yの階調値	Kの階調値

M増加 →

C-Mテストパターン

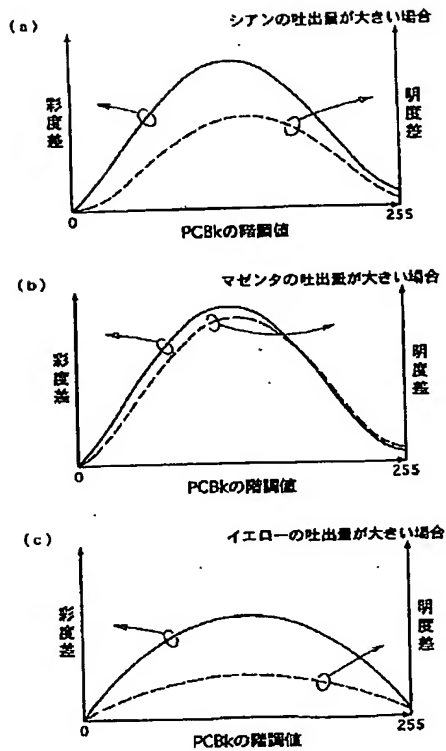
128	144	128	160	128	176	128	192	128	208
128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
160	128	160	128	160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64	128	64	128	64
128	144	128	160	128	176	128	192	128	208
128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
160	128	160	128	160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64	128	64	128	64
128	144	128	160	128	176	128	192	128	208
128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
160	128	160	128	160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64	128	64	128	64
128	144	128	160	128	176	128	192	128	208
128	0	128	0	128	0	128	0	128	0
160	128	160	128	160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64	128	64	128	64

Y増加 →

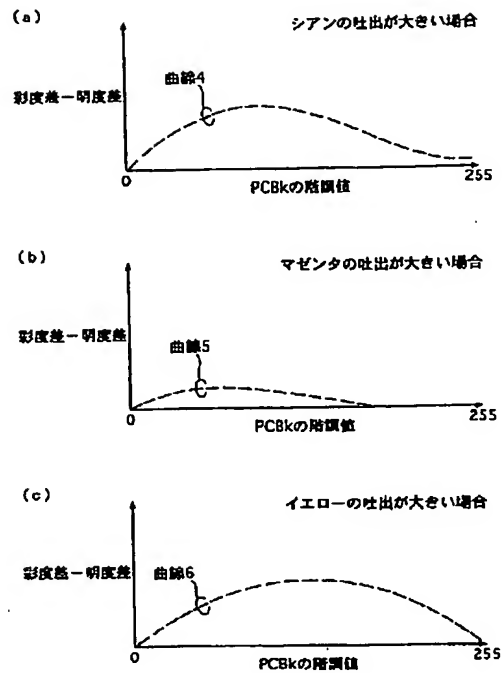
C-Yテストパターン

128	128	128	128	128	128
144	0	160	0	176	0
160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64
128	128	128	128	128	128
144	0	160	0	176	0
160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64
128	128	128	128	128	128
144	0	160	0	176	0
160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64
128	128	128	128	128	128
144	0	160	0	176	0
160	128	160	128	160	128
128	64	128	64	128	64

【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 兼松 大五郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 美乃子
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 小野 光洋
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA07 EA11 EB27 EB41 EB47
EC75 EC76 EC80 ED05 EE02
EE03 EE09 FA03 FA10 FB01
HA38
2C061 AP03 AP04 AQ05 AR01 AS11
KK04 KK13 KK18 KK22 KK25
KK32 KK33